

MUSCLEZ vos poumons

**A QUOI PEUT BIEN SERVIR CET ÉTRANGE APPAREIL?
EST-CE UN PROTÈGE-DENTS? UN INHALATEUR? UN APPEAU?
RIEN DE TOUT CELA! IL S'AGIT D'UN APPAREIL DE MUSCULATION!**

Dans bien des cas, l'entraînement consiste à s'imposer des contraintes de façon à déclencher les mécanismes d'adaptation. On peut s'efforcer de courir à jeun, en altitude ou en se fixant des poids aux mains et aux chevilles. Dans ces pages, nous nous intéressons à une méthode du même genre, quoiqu'assez peu connue, qui consiste à rendre la respiration plus difficile. Pour cela, on utilise un objet qui ressemble à une grosse canule à l'intérieur de laquelle se trouve un rétrécissement qui gêne l'écoulement de l'air. On est obligé de forcer son inspiration. A la longue, cet exercice entraîne un développement

des muscles de la cage thoracique. Du moins, c'est l'hypothèse défendue par la chercheuse Alison McConnell (Université Brunel à Londres) dans un livre tout entier dédié à vanter les mérites de la méthode (*). Notez qu'au départ, McConnell ne s'intéressait guère aux différents aspects de la performance athlétique. Ses recherches visaient plutôt à réduire les doses de médicaments chez des patients asthmatiques. Le sport est venu plus tard et elle s'y est intéressée sur base d'une intuition simple. Les muscles respiratoires sont comme les autres. Ils méritent d'être entraînés pour supporter les sollicitations des efforts intensifs.



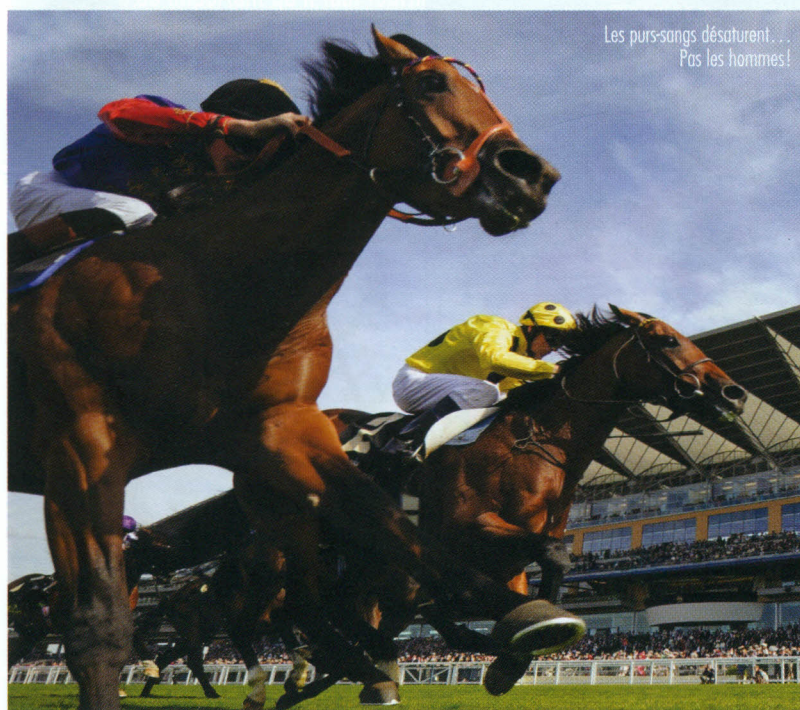
Elle s'est donc lancée dans un long travail de recherche associant ses travaux de laboratoire avec des expériences sur le terrain auprès de quelques-uns des plus grands sportifs britanniques comme le champion d'aviron Matthew Pinsent (4 médailles d'or olympiques et 10 titres de champion du monde). Les résultats de ces expériences semblent assez concluants. En même temps, ils contredisent quelques principes de base considérés comme intouchables en physiologie. Essayons d'y voir un peu plus clair.

Il faut que tu respires (air connu)

Les spécialistes en science du sport ont toujours soutenu qu'il n'était pas possible d'améliorer la performance sportive par un entraînement spécifique des muscles respiratoires. Leur certitude reposait sur une observation a priori inattaquable. Sauf problème, le sang artériel est toujours saturé en oxygène à presque 100%. Cela signifie qu'il y a de l'oxygène fixé sur quasiment toutes les molécules d'hémoglobine. Si la fonction pulmonaire était un facteur limitant, ce paramètre baisserait inévitablement. Or, il n'en est rien. Même pour des exercices très intenses, l'hémoglobine artérielle reste complètement saturée. Certes, il peut y avoir des exceptions. Lorsqu'on se trouve en altitude, par exemple. Ou pour les victimes d'une BPCO (broncho-pneumopathie obstructive). Chez les chevaux aussi! A l'issue d'une course hippique, on note une diminution de la saturation artérielle des purs-sangs. Mais ce n'est pas le cas chez l'homme. Les chercheurs en ont donc logiquement déduit que les poumons ne constituaient pas un frein à la per-

formance et la proposition d'un entraînement spécifique des muscles de la cage thoracique leur paraissait aussi ridicule que le fait d'entraîner un lièvre pour battre une tortue à la course. Seulement, on sait que dans toutes les sciences -et dans celles de l'entraînement en particulier- les vérités d'hier ne sont pas forcément celles du lendemain. Plusieurs études sont venues battre en brèche les anciennes évidences. Finalement, si! Il serait possible d'améliorer les performances par le biais d'une meilleure ventilation et l'erreur du raisonnement précédent aurait été de ne tenir compte que d'une composante de l'activité respiratoire, à savoir la captation de l'oxygène. Or il y en a d'autres! Le cycle respiratoire sert aussi à éliminer le dioxyde de carbone (CO_2) que l'on produit en abondance à l'effort. Or ce CO_2 est connu pour accentuer la fatigue. Il s'accumule dans le sang, l'acidifie et finit par perturber le métabolisme. On est obligé de lever le pied »

(*) «Breathe strong, perform better» par McConnell A. Human Kinetics. Champaign (IL, US). 2010.



Les purs-sangs désaturent...
Pas les hommes!



TIENS-TOI DROIT!

Pour courir efficacement, il faut être relativement rigide dans le haut du corps et ne pas dissiper l'énergie de l'impulsion du pied sur le sol dans d'inutiles déformations du tronc. Or les muscles inspiratoires participent à cette stabilisation. Même le diaphragme! Du coup, il se pourrait que l'amélioration des performances observée chez le coureur après travail de renforcement musculaire s'explique aussi par l'acquisition progressive d'une posture plus droite et d'une technique de course plus efficace.



Complètement dans le gaz

ou carrément de s'arrêter. De plus, il faut aussi tenir compte de ce que les chercheurs appellent le «*métaboréflexe*». L'augmentation de l'acidité stimule en effet les «*métabo*» récepteurs au niveau des muscles inspiratoires. Ceux-ci envoient un message d'alerte au cerveau qui, par voie réflexe, ordonne une constriction des vaisseaux sanguins qui alimentent les masses musculaires, notamment au niveau des jambes. On l'a compris, l'organisme réagit ainsi de façon à se protéger d'un épuisement trop profond. Mais si on parvenait à

déjouer ce réflexe par le biais d'un entraînement adapté, on pourrait améliorer sensiblement ses performances. On gagne donc sur deux tableaux. D'une part, on améliore les mécanismes de captation d'oxygène. Mais on a vu plus haut que, sauf cas extrême, ceux-ci ne constituaient pas un facteur limitant. D'autre part, on facilite l'excrétion de grandes quantités de CO_2 et on limiterait ainsi le processus d'acidose. Là, un renforcement musculaire trouverait tout son sens. Du moins c'est le credo d'Alison McConnell.

Respirer, cela m'essouffle!

Le renforcement des muscles respiratoires pourrait aussi revêtir un troisième avantage: celui de les rendre plus efficaces! Il faut savoir qu'en plein effort ces muscles consomment eux-mêmes un pourcentage non négligeable de l'énergie totale nécessaire à la réalisation d'un exercice. Cela peut grimper jusqu'à 16%! De fait, ces muscles ne sont pas très puissants. Ils travaillent souvent à une intensité proche de leur maximum et se fatiguent comme les autres. S'ensuit alors une dégradation du rendement. Sauf, bien sûr, si un en-



De gauche à droite: Steve Williams, James Cracknell, Ed Goode, et le fameux Matthew Pinsent, quatre fois vainqueur aux Jeux olympiques: Barcelone, Atlanta, Sydney, Athènes

**LORSQU'ON EST ÉPUISÉ,
ON POSE SOUVENT LES
MAINS SUR LES HANCHES
OU SUR LES GENOUX. CELA
PERMET DE FIXER LES
ÉPAULES ET D'UTILISER PLUS
EFFICACEMENT LES MUSCLES
DE LA CAGE THORACIQUE.**

POUR RESPIRER, OUVREZ LA BOUCHE!

Pour faire pénétrer de l'air dans nos poumons, nous nous reposons beaucoup sur la mise en action d'un muscle invisible qui se situe au cœur de l'organisme: le diaphragme. En forme de coupole, il délimite la frontière entre le thorax et l'abdomen. Lorsqu'il s'abaisse, il permet à l'air de s'engouffrer dans les poumons. On parle d'ailleurs d'une respiration abdominale ou «*par le bas*», par opposition avec la respiration «*par le haut*» qui s'effectue grâce à la contraction des muscles intercostaux qui écartent littéralement les parois du thorax. Ces deux façons de faire interviennent de façon plus ou moins importante selon la gestuelle de chacun. Avec parfois des aberrations. Un militaire au garde à vous, par exemple, respire en bombant le torse et en rentrant le ventre. Un non-sens au plan physiologique.



entraînement bien conduit leur permet de conserver intactes leurs bonnes qualités contractiles. En clair, on pourrait économiser quelques pour cents de dépenses énergétiques en renforçant cette filière. Comment s'y prendre? L'effort doit être dirigé sur les muscles inspiratoires nettement plus sollicités que les muscles expiratoires. L'inspiration est une phase active alors que l'expiration est en grande partie passive. Plusieurs appareils permettent de s'entraîner de la sorte en gênant la pénétration de l'air dans les poumons (**). Pour le même résultat, on peut aussi utiliser des objets d'usage

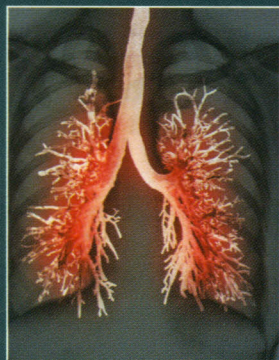
courant comme un capuchon troué de stylo à bille de la marque Bic ou simplement une cheville d'assemblage. Le principe consiste à produire un effort tout en s'efforçant de respirer à travers cet obstacle. A la longue, les muscles se renforcent. Bien sûr, cela ne se voit pas à l'œil nu. Même en laboratoire, les modifications de structures sont difficiles à mettre en évidence. Impossible, par exemple, de recourir aux habi- »

(**) Il existe plusieurs marques et plusieurs modèles: PowerLung, Powerbreathe, Ultrabreathe, Hypox, etc.

Des poumons plus musclés aident à mieux supporter des efforts en altitude



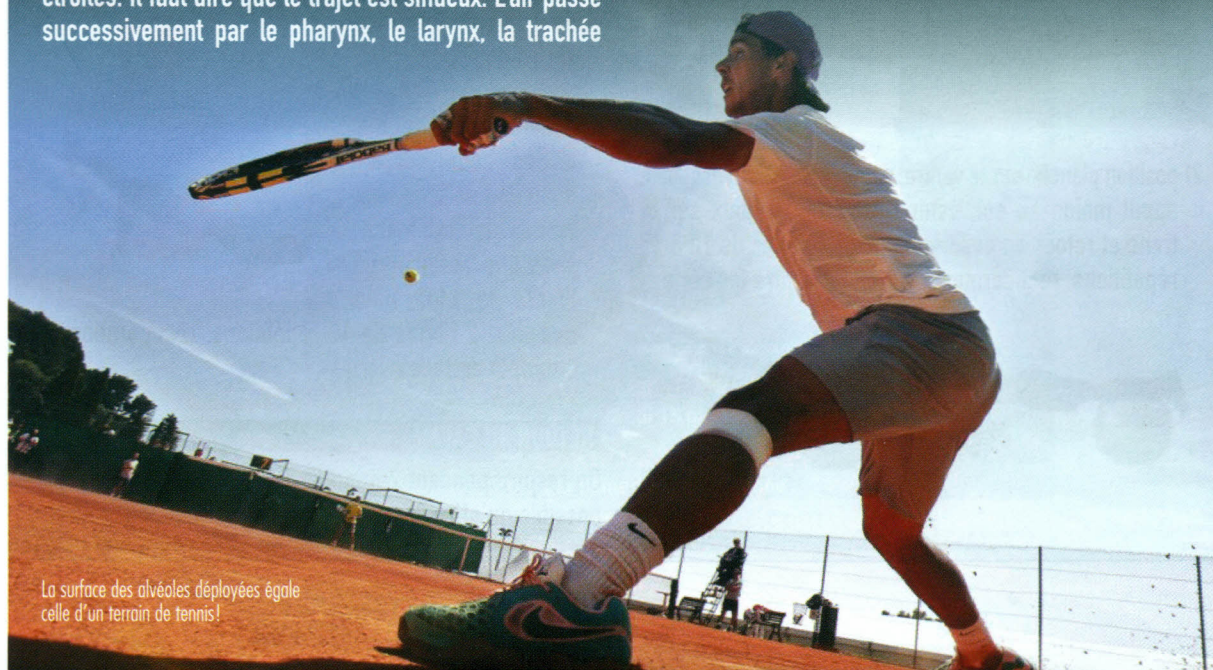
LE VOYAGE DE L'AIR



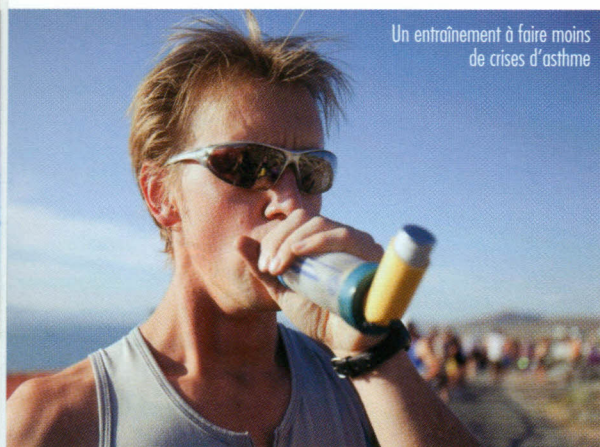
En plein effort, la respiration coûte très cher en énergie. Jusqu'à 16% du total dépensé! Une telle débauche d'énergie intrigue les spécialistes alors que les dépenses de repos comptent pour presque rien. Mais cela s'explique d'une part par

l'effort plus important qu'il faut fournir pour augmenter le volume pulmonaire quand la cage thoracique est déjà bien étirée et d'autre part, par les fortes résistances dues aux turbulences quand l'air s'écoule rapidement dans les différents tuyaux aux lumières de plus en plus étroites. Il faut dire que le trajet est sinueux. L'air passe successivement par le pharynx, le larynx, la trachée

artère et les bronches qui divisent le flux en deux en direction des poumons. Ensuite, il emprunte encore une vingtaine de bifurcations avant d'aboutir aux sacs alvéolaires qui marquent la fin du voyage. C'est là que s'effectuent les échanges gazeux entre l'air et le sang. Chaque alvéole fait moins de 300 μ m de diamètre (0,3 millimètres). De prime abord, il est difficile d'imaginer qu'avec des structures aussi petites, on assure les échanges gazeux pour tout l'organisme. Mais attendez de connaître leur nombre: 300 millions! Au total des deux poumons, cela représente une surface d'échange de l'aire d'un terrain de tennis! Grâce à cette architecture en grappes de raisin, nous sommes capables de faire beaucoup mieux que si nous étions pourvus de deux grosses poches en forme de baudruche.



La surface des alvéoles déployées égale celle d'un terrain de tennis!



Un entraînement à faire moins de crises d'asthme

mances. Chez ces sujets, la force inspiratoire avait augmenté de 24% après 4 semaines d'entraînement et encore de 41% après 8 semaines.

Au boulot, les intercostaux

En définitive, on comprend que ces muscles respiratoires ne font pas exception: si l'on veut augmenter leur force, il faut les entraîner. Exactement comme les biceps et les abdominaux. Quel sera le bénéfice? Pour les sports d'endurance, des améliorations de 2 à 5% ont été enregistrées sur des épreuves chronométrées allant jusqu'à 60 minutes. Pour des efforts plus longs, on manque actuellement de données scientifiques. Mais on peut s'attendre à un bénéfice comparable. Pour les efforts réalisés en altitude également, il se révélerait très intéressant. Une expérience a montré qu'il avait permis de diminuer l'énergie totale utilisée lors d'un effort standardisé à 3500 mètres tandis que la saturation artérielle en oxygène et la capacité de diffusion des poumons avaient

trées sur des épreuves chronométrées allant jusqu'à 60 minutes. Pour des efforts plus longs, on manque actuellement de données scientifiques. Mais on peut s'attendre à un bénéfice comparable. Pour les efforts réalisés en altitude également, il se révélerait très intéressant. Une expérience a montré qu'il avait permis de diminuer l'énergie totale utilisée lors d'un effort standardisé à 3500 mètres tandis que la saturation artérielle en oxygène et la capacité de diffusion des poumons avaient

EN PRATIQUE

Une séance d'entraînement respiratoire nécessite avant tout de se procurer un embout buccal et de régler l'intensité pour ceux qui proposent cette fonction. Commencez par une résistance faible ou moyenne. Il sera toujours temps plus tard de durcir le programme. On se lance dans la réalisation d'une série d'exercices.

ECHAUFFEMENT

On commence par 2 x 30 respirations profondes avec 1 minute de récupération entre les 2 séries

EXERCICES

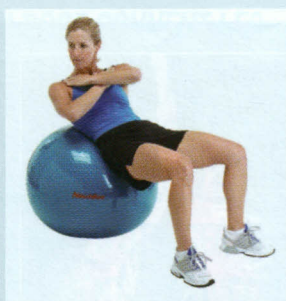
1) position planche sur le ventre, appui statique sur les coudes: on fait 3 séries de 30 à 60 secondes, récupération de 1 minute entre les séries



2) position planche sur le ventre, appui pieds sur Swiss-ball, appui mains au sol, venir fléchir les genoux sur le tronc et retour en position initiale: 2 séries de 10 à 15 répétitions, récupération de 1 minute entre les séries



3) appui haut du dos sur Swiss-ball, bassin en extension (serrez les fessiers et les abdos), genoux fléchis à 90°, pieds au sol, bras fléchis sur la poitrine: 2 ou 3 séries de 30 à 60 secondes, récupération de 1 minute entre les séries



4) abdos «crunch» en position debout, amenez le coude gauche sur le genou droit levé à 90° et inversement: 2 séries de 30 répétitions, récupération de 1 minute entre les séries



5) position planche sur le dos, appui sur les épaules (les bras sont tendus latéralement), levez une jambe après l'autre le plus haut possible: 2 séries de 10 répétitions, récupération de 1 minute entre les séries

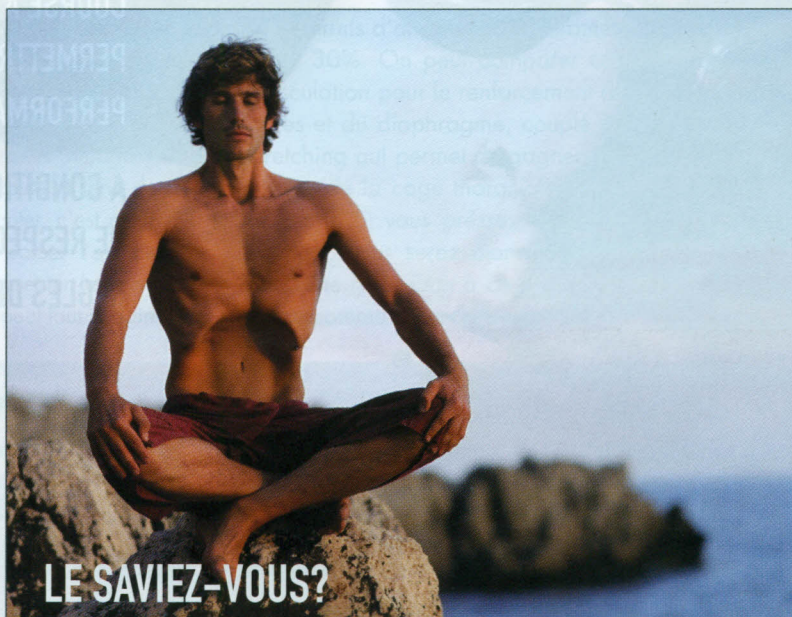


RETOUR AU CALME

On respire pendant 2 minutes à l'intensité la plus basse possible qu'offre l'appareil de renforcement musculaire

augmenté! Enfin, et à l'attention de ceux qui souffrent d'asthme à l'effort, une dernière étude a montré que le renforcement des muscles inspiratoires réduisait de 40 à 80% le recours aux bronchodilatateurs. La raison n'est pas évidente. Mais il semblerait que l'entraînement des muscles respiratoires diminue la sensation d'étouffement à l'origine de la prise de médicaments. A la lecture de tous ces avantages, la tentation est évidemment très grande de se lancer dans ce type particulier de renforcement musculaire. Assistons-nous au début d'une nouvelle ère de l'entraînement, ou s'agit-il, comme les fameuses bandelettes nasales, d'un simple gadget? «The answer, my friend, is blowing in the wind» (Bob Dylan). La réponse est dans le souffle du vent. ■

Louise Deldicque (KU Leuven) et Marc Francaux (Université catholique de Louvain à Louvain-La-Neuve)



LE SAVIEZ-VOUS?

Au repos, le diaphragme s'abaisse et remonte d'un centimètre environ à chaque mouvement inspiratoire. A l'effort maximal, c'est de dix centimètres qu'il varie!

153^{ème} Vente des Vins des Hospices de Beaune



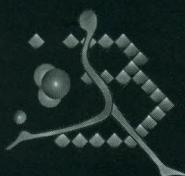
CAISSE D'ÉPARGNE



new balance



Semi-Marathon de la Vente des Vins et Foulées Beaunoises (10,650 km)



BEAUNE

Samedi 16 Novembre 2013



Préparez votre Semi avec le plan d'entraînement : CYCLIDE

"La passion du sport en terre de millésimes"

FOOTING AU COEUR DE LA VILLE

le vendredi 15 en nocturne

RANDONNÉE DU SEMI

le samedi 16 en matinée

www.semibeaune.com

Dégustations et animations sur le parcours à :

Beaune
Pommard
Volnay
Meursault



Semi-Marathon de la Vente des Vins de Beaune

ORGANISATION

